

明 細 書

薬液カートリッジおよび該カートリッジを用いた吸入装置

5

技術分野

本発明は、吸入装置などの薬剤を液滴として吐出する装置に使用する薬液カートリッジに関する。特に、薬液、アロマ、ニコチンなどの嗜好品などの薬剤を微小滴として吐出して利用者に吸入させる吸入装置に好適に用いられ

1n る。

背景技術

従来、インクジェット記録に用いられる液体吐出ヘッド用タンクでは、液体吐出ヘッドにインクを充填するための機構をプリンタ本体側に設けた製品が多数提案されている。例えば、特許3311039号公報には、吸引手段と吸引キャップ、保護キャップを有していて非記録時にはキャップで吐出口を覆うインクジェット記録装置が開示されている。

近年、このようなインクジェット技術を応用して、所定量の薬剤を含む液滴を装置内で噴霧し、マウスピースを介して利用者が吸入する装置の開発が行なわれている（例えば、特表平8-511966号公報参照）。

また、特許3R756R7号公報には、多孔膜と容器を含む使い捨てパッケージの構成が開示されている。

さらに、特開9nn4-290593号公報には、液滴吐出装置として回復（充填）手段を備えたパッケージの構成も公開されている。この回復（充填）操作はパッケージを吸入装置にセットする際に行われている。発明の開示

従来のインクジェット記録装置では液体吐出部にインクを充填するのに記録装置本体側にインク吸引機構を設けていた。このインク吸引機構はポンプ

による負圧を利用して液体吐出部にインクを充填していた。その際ホンプの負圧ではインクの充填量のコントロールが困難であるため、余裕を見てインクを吸引していた。そして吸引したインクは記録装置本体に設置された吸収体に吸収させていた。

- 5 その一方で医療分野における液状薬剤を霧状として肺吸入させる際に使用される吸入装置では、使用直前に薬剤が入った容器を大気へ開放して吸入作業をしている。インクジェット技術を利用する液体吐出部を有する薬液カートリッジを考えると従来の形態では次の課題がある。

1. 吸入装置内にスポンジなどの吸引手段を設け、薬液を吸引して吸入装置内に保持する場合、保持された薬液が酸化してしまう。このことは、衛生
10 の点で、また臭いの点で問題がある。

2. 吸入装置は1日に3回以上使う場合が多いため持ち運ぶことが必須となり、携帯型では、インク吸引機構が装置の重量化、複雑化、高コスト化につながるという問題がある。

- 15 本発明の目的は、上記の課題に鑑み、持ち運びに便利であり、且つ簡便な構成の薬液カートリッジおよび吸入装置を提供することを目的とする。

本発明者等は、前記した従来技術の課題を解決するために鋭意研究し、本発明を完成するに至った。

- すなわち、本発明に係る薬液カートリッジ（CRG）は、薬液を収容する
20 収容部と、薬液をインクジェットで吐出するための吐出口を有する液体吐出部と、前記収容部と前記液体吐出部を連通させる連通手段と、前記液体吐出部へ薬液を充填する充填手段を有することを特徴とする。

- 本発明によれば、薬液をカートリッジに設けられた充填手段によって液体吐出部に充填することで、簡便に充填動作が完了し、吐出可能な状態と
25 ことができる。これにより、使用する装置側に複雑な充填手段を必要とせず、軽量化ができるので装置の携帯性の向上に寄与することができる。また、構

造が簡単で容易に製造することも可能である。しかも薬液を市販の薬品容器と同様に密閉状態で保持できるので、薬液の保管寿命を同様に確保することも可能である。

5 図面の簡単な説明

図1 Aは、ヒンジのついた薬液カートリッジの連通前かつ充填前の断面図である。

図1 Bは、ヒンジのついた薬液カートリッジの連通後かつ充填後の断面図である。

10 図2 Aは、連通手段を収容部側に具備する薬液カートリッジの連通前かつ充填前の断面図である。

図2 Bは、連通手段を収容部側に具備する薬液カートリッジの連通後かつ充填後の断面図である。

15 図3 Aは、元々連通している収容部と液体吐出部とが連通手段により遮断された状態にある、連通前かつ充填前の薬液カートリッジの断面図である。

図3 Bは、元々連通している収容部と液体吐出部とが連通手段により遮断されていたのが解除された状態にある、連通後かつ充填後の薬液カートリッジの断面図である。

20 図4 Aは、連通手段が充填手段を兼ねている薬液カートリッジの連通前かつ充填前の断面図である。

図4 Bは、連通手段が充填手段を兼ねている薬液カートリッジの連通後かつ充填後の断面図である。

図5は、本発明の吸入器ないし吸入装置の一例の斜視図である。

図6は、図5でアクセスカバーが開いた状態の斜視図である。

25 図7は、CRGユニットの一例の斜視図である。

図8は、マウスピースの一例の側面方向断面図である。

図9は、図8のマウスピースの正面方向断面図である。

図10は、図8のマウスピースと負圧センサとCRGユニットの吐出ヘッド部の配置関係を示す側面断面図である。

図11は、図5の吸入器ないし吸入装置の全体断面図である。

5 図12は、図5の吸入器ないし吸入装置の吸入動作例を説明するグラフ図である。

図13は、図5の吸入器ないし吸入装置の全体的な動作を説明するフローチャートである。

10 図14は、流路並列タイプの応用例2のマウスピース付近の構成の断面図である。

図15Aおよび15Bは、弁を用いる応用例3の動作を説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明について詳細に述べる。

15 本発明は、インクジェット方式の液体吐出部を有する薬液カートリッジにおいて、該液体吐出部に該薬液を充填する手段を設けたところに特徴がある。

特に手動で充填できるようにしたので、利用者が使用直前に充填作業を行なうことができる。また密閉された収容部と液体吐出部を連通させた後で、液体吐出部に薬液を充填することができる。本発明の構成により、インク
20 ジェット方式を用いる薬液カートリッジにおいて薬液の充填を簡便な構成で実現できる。

すなわち、本発明に係る液体吐出装置は、

- 1) 薬液を収容する収容部と
- 2) インクジェット技術で液体を吐出するための吐出口を有する液体吐出部
25 と
- 3) 前記収容部と前記液体吐出部を連通させる連通手段と

4) 前記液体吐出部に前記薬液を充填する充填手段を有する。

1) 薬液を収容する収容部

収容部（容器）には薬液を収容して高い滅菌状態を保持するため、できるだけ収容部内には異物を入れないようにして薬液と異物との接触面積を下げることが好ましい。そのためインクジェット記録装置でタンク内部のインク保持のために使用される吸収体等は収容せず、薬液のみを収容することが好ましい。薬液の中でもたんぱく質等は変性しやすいため、この点、特に注意を要する。

10 収容部は、薬液への不純物の溶出がなく生体への影響のない樹脂材料からなることが好ましく、ポリエチレン、軟質ポリプロピレン、ポリカーボネート、ABS樹脂、メタクリル樹脂等の単品の樹脂またはポリエチレンノエパール（EVAL、エチレンビニルアルコール共重合体、クラレの登録商標）、ポリプロピレンノエパール等の樹脂が使用できる。収容部以外の薬液と接触する部分、例えば連通手段、等も容器と同じ材料からなることが望ましい。

2) インクジェット技術で液体を吐出するための吐出口を有する液体吐出部

本発明の液体吐出部は、インクジェット技術を用いて液体を液滴として吐出できるインクジェットヘッドである。特に、吐出口の背部にヒーター素子を設けて液体を加熱し膜沸騰により泡を発生させ、この発泡のエネルギーにより液滴をノズルより吐出させるバブルジェット方式を採用した構成であることが好ましい。この構成は、吐出ノズルを多数形成することが容易である。

他の構成としては、吐出孔の背部にピエゾ振動素子を設けて、振動のエネルギーを利用することで多数の液滴を吐出する構成が挙げられる。

25 また、特開2003-154655号公報に開示されている構成の液体吐出ヘッドであることも好ましい。

3) 収容部と液体吐出部を連通させる連通手段

収容部と液体吐出部とを連通させる連通手段は、使用前には遮断されている両者を使用時に連通させる。この連通手段としては2つの形態が取れる。

- 第1の形態は、収容部（容器）の一部を貫通しやすいフィルムで構成し、
5 使用時にこれを鋭利な形状の部材で貫通するものである。この鋭利な形状の部材は、容器側に設置することも可能であるし、液体吐出部側に設置することも可能である。

- 第2の形態は、収容部と液体吐出部の間の連通路を変形可能な材料で構成し、これに遮蔽物を圧力で押し付けて連通路を遮断しておき、使用時に圧力
10 を下げて該遮蔽物を取り除くことにより連通を確保するものである。

4) 液体吐出部に薬液を充填する充填手段

- 薬液を液体吐出部に充填する充填手段は、たとえば収容部（容器）の少なくとも一部を変形可能な構造とし、該変形可能な部分を圧迫して収容部の内容積を縮小するようにしたものとすることができる。変形可能な部分の圧迫
15 は、特定の部材が当該部分を圧迫するように構成してもよいし、直接人の指を用いて当該部分を圧迫するようにしてもよい。

あるいは、収容部（容器）は変形可能な部分を持たず、連通手段が収容部内に侵入して中の薬液を排除するように構成してもよい。

- 充填する際に液体吐出部内の気泡を吐出に影響を与えない程度に除去する
20 必要があるため、液体吐出部の表面に薬液を多少あふれさせる必要がある。本発明の薬液カートリッジは液体吐出部において液体に吐出力を作用させることにより液体を吐出する構造であるため、該液体吐出部に薬液を充填するのに必要な体積分だけ収容部を変形させてやれば十分である。一度液体吐出部内の気泡が十分に除去された後は、液体吐出部のヒータ素子やピエゾ素子
25 に電気を通電することにより液体吐出部に充填されている薬液を吐出することが可能である。

本発明の薬液カートリッジは使い捨てを考慮して低価格で簡便な構造から成り、かつ人の手を使って充填することを念頭においていることから、液体吐出部の表面からあふれる薬液の量をどの程度にするかということは、精度と薬液コストとのバランスを考慮して決定する必要がある。

- 5 本発明者が、エ．液体吐出部の吐出孔の数、２．収容部のサイズ、３．連通手段、４．充填手段を種々変化させて検討した結果、液体吐出部の表面よりあふれる薬液の体積が薬液を収容する容器容積の１５％以上あれば実用上問題なく、２０％あれば一般に全ての吐出孔より薬液を吐出することができるということがわかった。もちろん、良好な吐出状態が得られる限り、あふ
- 10 れさせる体積が少なければ少ないほど好ましいのは言うまでもない。

容器の一部が変形可能な部分を有する形態である収容部の場合、収容部内の薬液を液体吐出部に充填したときにあふれる薬液体積と連通部から液体吐出部までの内容積との和が、収容部（容器）の変形体積にほぼ等しくなる。

- また連通部から液体吐出部までの内容積は、収容部内容積の１０～２０％
- 15 とすればよいことがわかった。

したがって収容部の変形体積が収容部内容積の４０％あれば、薬液を連通部から液体吐出部に充填したときに液体吐出部表面から収容部内容積の２０パーセントの薬液をあふれさせて液体吐出可能な状態とすることができる。実用上は、収容部の変形体積が収容部内容積の２５％以上あればよい。

- 20 本発明に係る薬液カートリッジを備えた吸入装置は、利用者が吸入するための吸入口を有するマウスピース、該マウスピースに接続した筒体、該筒体内で液体を吐出するための本発明の薬液カートリッジ、該液体吐出部を制御するための制御手段を有することが好ましい。また携帯して所持可能にする際はバッテリーも内蔵することが好ましい。さらに、利用者の吸入を検知する
- 25 検知手段（負圧センサ等）を設け、吸入に応じて吐出が行なわれる構成であることがより好ましい。

実施例

以下に、本発明に係る薬液カートリッジの実施例を具体的に説明する。

以下の実施例における薬液カートリッジは、いずれも次の4つの構成要素からなる。

- 5 1) 薬液を収容する収容部と、
- 2) インクジェットで液体を吐出するための吐出口を有する液体吐出部と、
- 3) 前記収容部と前記液体吐出部を連通する連通手段と、
- 4) 前記液体吐出部に薬液を充填する充填手段

- また、以下の実施例は、次の2つの動作を順次行うことにより液体吐出部
- 10 を吐出可能な状態にする。

第1の動作は、遮断されている収容部と液体吐出部とを連通手段を用いて連通させる動作である。

第2の動作は、液体吐出部に薬液を充填して吐出可能な状態にする動作である。

- 15 以下の実施例においては、薬液カートリッジの連通および充填について、図1～図4を参照しながら詳細に説明する。

(実施例1)

図1Aは、ヒンジ39を利用して連通動作と充填動作を順次行うことが可能である本発明の薬液カートリッジの連通前かつ充填前の断面図である。図

- 20 1Bは、本発明の薬液カートリッジの連通後かつ充填後の断面図である。ベースプレート31と容器33はヒンジ39を介して一体化されている。これらは成型で一つの部品として作ると部品点数が減り、コストダウンが可能である。ベースプレート31には液体吐出部32と充填手段を構成する突起36が設けられている。液体吐出部32と連通手段35は内部で連通している。
- 25 薬液は容器33に収容され、フィルム37と変形可能なダイヤフラム38が、取り付けられている。

フィルム 3 7 は連通手段 3 5 により貫通され得る薄さで、かつ薬液の保管、から酸素ガスバリア性と水蒸気ガスバリア性の高いことが要求される。フィルムの材質としては アルミ蒸着膜、シリカ蒸着膜、エパールをポリエチレンやポリプロピレンではさんだフィルムが望ましい。またダイヤフラムの材質
5 としては容器の材質に合わせてポリエチレンやポリプロピレン等が好ましい。酸素ガスバリア性と水蒸気ガスバリア性を確保できない場合は、薬液カートリッジを外包装することでバリア性を確保する形態も取り得る

第 1 の動作は、ヒンジ 3 9 を中心にベースプレート 3 1 を容器 3 3 に向けて円弧運動を描いて近づける。連通手段 3 5 がフィルム 3 7 を突き破り、液体吐出部 3 2 と容器 3 3 が連通する。
10

第 2 の動作は、ベースプレート 3 1 をさらに容器 3 3 に近づけると充填手段 3 6 がダイヤフラム 3 8 を圧迫する。これにより変形するダイヤフラム 3 8 の体積分の薬液 3 4 が連通手段 3 5 を介して液体吐出部 3 2 に充填される。液体吐出部 3 2 内のヒーター素子部近傍に気泡が残っていると吐出できない
15 ため液体吐出部 3 2 の表面より薬液をあふれさせる必要がある（薬液 4 0）。薬液があふれたままでは液滴を吐出できないので液体吐出部 3 2 の表面を拭いて余分の薬液を除去する必要がある。

また場合によっては大気連通口を設けることで薬液の吐出を円滑に行える場合もある（不図示）。

20 連通後、薬液を充填したときに液体吐出部の表からあふれる薬液の体積の比率と容器の変形比率を、1. 液体吐出部の吐出孔の数、2. 液体吐出部と連通個所間の体積、3. 容器容積、を変化させて鋭意検討した。その結果を表 1 にまとめた。充填後の吐出確認については、全てのノズルから吐出できたものを◎（問題なし）、吐出できなかったノズルの割合が全体の 1 0%以下
25 のものを○（実用上問題なし）、1 0%を超えたものをA（問題あり）とした。

表 1 薬液充填時における あふれる薬液の比率と容器変形比率

液体吐出部 吐出孔 数比	あふれ 体積 (a)	吐出部と 連通個所 間の体積 (b)	容器 容積 (c)	変形 させる 体積 (a + b)	あふれ 比率 (a / c)	変形比率 (a + b ^{ノズル} / c)	充填後の 吐出 確認
1	103	20	130	3023	82%	2318%	込
1	10	20	130	30	8%	23%	◎
1	5	20	100	25	5%	25%	○
1	5	10	100	15	5%	15%	○
1	10	20	100	30	10%	30%	◎
1	3	10	50	13	6%	26%	△
1	10	10	50	20	20%	40%	◎
2	15	20	100	35	15%	35%	◎
3	3	10	100	13	3%	13%	△
3	5	10	100	15	5%	15%	△
3	10	10	100	20	10%	20%	△
3	15	10	100	25	15%	25%	○
3	20	10	100	30	20%	30%	◎

- 5 表 1 より、全てのノズルから吐出させるには、充填時に液体吐出部よりあふれる薬液の体積をノズル数比（吐出孔数比）に応じて増やす必要があるこ

打

とがわかる。あふれ体積（ a ）が一定の場合、容器容積（ c ）すなわち収容部の内容積を大きくするとあふれ比率（ a / c ）が小さくなることはいうまでもない。ノズル数比にもよるが、あふれ比率は15%で実用上問題なく、20%であれば全ノズルより吐出することが可能である。また、変形比率は25%で実用上問題なく、30%であれば通常は全ノズルより吐出することが可能である。容器容積が小さい場合を考慮しても、変形比率が40%であれば確実に全ノズルから吐出させることができると思われる。他の実施例の場合もこの比率は変わらなかった。

なお、ノズル数と容器容積に応じ、所望の吐出状態が実現できる範囲内で、あふれ体積ができるだけ少なくなるようにカートリッジの設計を行なうことが、薬液のコストを抑える上で好ましい。

（実施例2）

図2Aは連通手段を容器側に具備する本発明の薬液カートリッジの連通前かつ充填前の断面図である。図2Bは本発明の薬液カートリッジの連通後かつ充填後の断面図である。容器43内の薬液と液体吐出部32とはフィルム42を介して隔離されている。連通手段41には鋭利な形状の部品たとえば針状の部品が具備されている。連通手段41とダイヤフラム44は指の押圧で変形し得るような軟質の材料が好適で、しかも保形性を持つことができる材質であることが必要である。保形性を保つとは、指の押圧で変形後に押圧をゼロとしてもその形状を維持することである。

上記の実施形態では、押圧を利用者が指で押圧することで連通、および充填を行っていたが、これに限らず、制御手段に電氣的に接続した押圧手段によりダイヤフラムの押圧を制御する等、連通手段の連通動作が機械的に行なわれる構成であっても良い。

第1の動作は、連通手段41を指で押すことによりフィルム42を突き破り、液体吐出部32と容器34を連通させる。

第2の動作は、ダイヤフラム44を指で押すことにより変形するダイヤフラム44の体積分の薬液34を連通手段41を介して液体吐出部32に充填させる。実施例1と同様に液体吐出部32の表面を拭いてあふれた薬液40を除去する。

5 (実施例3)

図3Aは、元々連通している収容部（容器）と液体吐出部とが、遮断手段（ピンチ）47により遮断された状態にある、本発明の薬液カートリッジの連通前かつ充填前の断面図である。図3Bは、その連通後かつ充填後の断面図である。ベースプレート45には容器46と液体吐出部32が具備され、
10 スライダ49がスライドするようベースプレート45に取り付けられている。スライダ49には遮断手段47を押さえる手段と薬液を充填する充填手段48が具備されている。スライダ49により遮断手段（ピンチ）47が押さえつけられたる状態で薬液34が容器46に収容されている。

遮断手段（ピンチ）17の形状と材質は連通を遮断できる形状と材質であれば限定は無い。図3Aのように球状とすることもできるし、嚙状とすることも可能である。容器46は中の薬液34が減少するにつれて、変形するような薄い可とう性材料であることが望ましい。

第1の動作は、スライダ49をスライドすることにより遮断手段（ピンチ）47が開放され、液体吐出部32と容器46は連通する。

20 第2の動作は、スライダ49をさらにスライドすることにより充填手段48で容器46を圧迫して変形させ、中の薬液34は液体吐出部32に充填される。あふれた薬液40は、先と同様に液体吐出部32の表面を拭いて余分の薬液を除去する。

(実施例4)

25 図4Aは連通手段52が充填手段を兼ねている本発明の薬液カートリッジの連通前かつ充填前の断面図である。図4Bは本発明の薬液カートリッジの

連通前かつ充填後の断面図である。ベースプレート50には連通手段52と液体吐出部32が具備されている。容器51には薬液734が収容され、フィルム53とフィルム54により大気と遮断されている。フィルム53とフィルム54の要求性能はフィルム37と同じである。

- 5 連通手段52はその体積を十分大きくすることで、連通時に容器51内の薬液34が押し出され、液体吐出部32に充填される。

第1の動作は、連通手段52をフィルム53に押し付けて破ることにより、液体吐出部32と容器51を連通させる。

- 10 第2の動作は、連通手段52をさらに押し込むことにより容器51内の薬液34が押し出され、中の薬液34は液体吐出部32に充填される。連通手段52でフィルム54を破ることにより、大気連通口を得る。あふれた薬液40は、先と同様に液体吐出部32の表面を拭いて余分の薬液を除去する。

- 本実施例ではフィルム53、54で説明したが、連通手段52を押し込んで破ることができればフィルムに限定されない。即ち、射出成型により容器51とフィルム53を一体で成型することも可能である。フィルム54は薄板として、連通手段52を押し付けることにより外れる構造にすることも可能である。

(本発明を利用する吸入装置の例)

本発明に係るカートリッジを使用する吸入装置について、詳細に説明する。

- 20 本発明の吸入装置ないし吸入器の一実施形態では、利用者が携帯して所持するように構成されており、利用者のカルテ及び処方箋の情報を含む利用者個人に関する情報を格納する記憶手段を備え、粒子サイズの均一性が高い微小液滴として液剤を定量吐出することを可能として、利用者に吸入させる。そして、処方箋の情報に従って、利用者が液剤を効率的にかつ衛生的に吸入できるように、使用時に利用者が、吸入を行う吸い口部を有するマウスピースと、液剤を収納するタンク（収容部）を備えタンクから供給された液剤を

微小液滴として吐出する吐出ヘッドカートリッジ（CRG）ユニットを吸入器本体に装着可能としている。

また、吸入器全体のエアフローを形成する流路をマウスピースのみにて形成して、マウスピースの途中に圧力緩和手段である絞り部を設け、絞り部より利用者側（すなわち吸い口部側）に圧力検知部を配置し、絞り部より外気取り入れ口側にCRGユニットの吐出部を配置している。吐出ヘッド部には、或る一定以 P （例えば、 -0.3 KPa 以上（絶対値として 0.3 以上））の負圧がかかると吐出口から液剤が流れ出てしまい、吐出口を塞ぎ、それ以降の液剤の吐出が良好に行われなくなる。そこで絞り部を設けることにより、利用者の吸入により発生する負圧を吐出口が直接受けなくなり、吐出ヘッド部の吐出口からの微小液滴の吐出が連続的に良好に行えるようになる。こうして、吐出部の吐出口が、吸入時に発生する大気圧との圧力差である負圧によって吐出口から液剤が自然に吐出しない程度の圧力差を生じる位置に配置されるように構成されて、液滴の吐出が良好に行えるようになる。吐出部における吐出方式としては、熱エネルギー、圧電エネルギーのいずれを利用するものでもよい。いずれの方式でも、大気開放しているタンクからノズルの毛管力により液供給されるので、タンクによる（負）圧と吐出口メニスカスのバランスがとれる範囲での気圧環境が必要であるからである。

図12に示すように、圧力検知部が一定の負圧を検知して吐出口からの吐出が開始されるが、圧力検知部が検知する最低負圧としては、吸入量によって圧力検知部に発生する負圧には個人差があり、一般的には、肺活量と関係してくるので、適切に設定する必要がある。したがって、肺活量の少ない子供や老人の使用を考慮すると、この負圧が -0.5 KPa 以上（絶対値として 0.5 以上）になるように前記絞り部断面積を 10 mm^2 程度に設定するのが良く、これによって吸入により発生する負圧変化（図12に示す吸入カーブ）も圧力検知部で精度良く測定することが可能となる。

仏

ここでは吸入器全体のエアフローをマウスピースのみにて形成していることで、液剤によるエアフロー部の汚れは、マウスピース中の流路のみとなり、マウスピースだけを洗浄すれば、吸入器内部は安全に衛生的に保たれる。

- 5 また、吸入器において液剤を吐出させる際に、液剤の吐出に関するパラメータ（吐出速度、吐出時間など）を、例えば吸入量等に応じて変化させることにより（すなわち、圧力検知部で検知される図12に示す吸入カーブの変化具合に応じて変化させることにより）、より多くの液剤を利用者の肺まで送り込んで吸入効率を向上させることができる。このように、利用者が吸入
10 を行う所定時間内に、負圧センサから得た吸入の流速変化（負圧変化）に応じて、液剤の吐出に関するパラメータを変化させる吐出制御手段を有する場合、利用者が前記吸入を行う所定時間内に所定の吸入が行えなかったときに再吸入の告知を行う手段を有することもできる。こうした実施形態は、使いやすさを重要視して煩わしい操作を極力なくし、どこでも誰でも簡単に使用
15 できる。

以下のような構成を採ることもできる。

- 圧力緩和手段としては、エアフローを形成する流路を常時ほぼ塞ぐが吸入時に開く弁を用いることもでき、この弁より吸い口部側に圧力検知部が配置され、その反対側に吐出部の吐出口が配置される。それまで閉じていた弁
20 が吸入によって開き始めるので、弁を挟んで吸い口部とは反対側にある吐出部の吐出口にはややタイミングが遅れて且つ緩和されて負圧が届くことになるので圧力緩和手段として機能することになる。

- 圧力検知部と吐出部の吐出口が、吸い口部からの別々の流路に面するように配置されてもよい。この場合、流路は吸い口部のところで流路出口を形成
25 し、吸い口部は、流路出口の周りに人の口形状に合わせて形成されると共に

mg

別の流路を形成する部分を有し、そして圧力検知部が配置される部分（負圧センサとの連通穴）は前記別の流路に面している。

また、負圧センサを使用して吸入量のモニタを行い（すなわち、図12に示す吸入カーブのモニタを行い）、吸入量が適正值であったかどうかを利用者にLEDの点滅、振動モータの振動態様の変化などで知らせる手段を備えてもよい。また、吸入を開始していつまで吸入すればよいかという吸入時間を利用者に知らせる手段を備えてもよい。この吸入時間を知らせる手段としては、振動モータの振動を利用した手段を用いることができる。

こうした構成の吸入装置においては、患者（利用者）の精神的、肉体的負担を軽減し、患者の簡単な操作にて薬剤（液剤）の吸入が可能となり、薬剤を処方箋に従って正確に吐出管理するとともに、患者の吸入量に応じて吐出の駆動パラメータを変化させることにより、より多くの薬剤を肺まで送り込んで吸入効率を向上させ、効率良く薬剤を投与する効果がある。

以下、図を参照して吸入器の態様について詳細に説明する。

15 [応用例1]

図5は、吸入器の外観を示す斜視図である。1は吸入器本体、2はアクセスカバー、3はフロントカバーで、これらによりハウジングを形成している。5はロックレバーで、アクセスカバー2が使用時に開かないように、アクセスカバー2の先端に設けた突起部2aに、バネによって付勢されたロックレバー5の先端に設けた爪形状部が引っかかりを持つように形成されている。ロックレバー5を下方にスライドさせると、アクセスカバー2を付勢している不図示のアクセスカバー戻しバネの力によりアクセスカバー2が不図示のヒンジ軸を回転中心として開く。また、101は電源スイッチ、102は表示用LEDで、後述の吐出ヘッドカートリッジ（CRG）ユニットあるいはマウスピースが装着されていないとか、CRGユニットのタンク内の液剤が空であるとか等を表示するためのものである。

図6は、アクセスカバー2が開いた状態を図示したものである。アクセスカバー2が開くと、CRGガイド20に沿ってハウジング内に装着されたCRGユニット6とマウスピース4が見えてくる。マウスピース4はCRGユニット6の下にあり、これらは交差して装着されている。CRGユニット6の全体を図7に示す。CRGユニット6は、液剤を包含するタンク7、液剤を吐出するヘット部（吐出部）8、ヘット部8に設けたヒーターに熱エネルギーを発生させるための電力をバッテリー10（図11参照）から供給するための電気接続面を有する部分（電気接続部）9等から構成されている。バッテリー10は、このヒーターに熱エネルギーを発生させるための電力を吸入器内部に保持している2次電池として充電可能なものである。CRGユニット6の前面部はヒンジ部24を中心に開けられる様になっていて、タンク7にアクセスできる。この前面部の裏面には、例えば突起が形成されていて、前面部を閉じると同時にこの突起がタンク7内に入ってタンク7内の液剤に若干圧力をかけ、ヘット部8の吐出口のリフレッシュを行う様になっている。

マウスピース4の断面図を図8および図9に示す。マウスピース4は、マウスピース4のみで空気流路を形成しており、空気取り入れ口11の近くの部分に、CRGユニット6のヘット部8に設けられた吐出口から液剤をマウスピース4内に取り入れる窓（液剤取り入れ口）12が開けられている。マウスピース4の途中には、断面積が小さくなる方向になだらかに変化した形代の絞り部4aが形成されている。図10に詳しく示すように、断面積が小さくなった絞り部4aからまた断面積が広がった部分には、負圧を検知して吸入速度ないしその積分値としての流量を検出するための負圧センサ19の測定穴と連通する穴13が設けてある。負圧センサ19はコントロール基板21（図10、図11参照）上に配置されている。空気穴13から負圧センサ19に連通する流路の途中には、広がった拡大空間22が設けられている。これは、ゴミ、汚れ、水滴、液剤等の溜まり場として設けられ、これらが空気

穴 1 3 より侵入して負圧センサ 1 9 の表面に付着して誤動作を起こすことを防いでいる。

空気取り入れ口 1 1 の反対端部には、人が唾える形状をなしているマウスピース出口（吸い口部） 1 5 が形成されている。マウスピース出口 1 5 は、
5 人の口形状に合わせて断面が楕円形状とされていて、二重構造とした内部に液剤の通り道となる流路出口 1 4 が設けられている。空気と液剤との混合流体が出口のところで急に広がってマウスピース出口 1 5 を唾えている人の口の歯などに混合流体が付着しない様に、流路出口 1 4 は断面積が徐々に広がった形状をなしている。したがって、利用者はマウスピース出口 1 5 を唾える際、流路出口 1 4 の端は若干歯の中に入るようにするとよい。そのことを
10 行い易くするために、流路出口 1 4 の端はマウスピース出口 1 5 の端より若干外に出ているように形成してもよい。また、図 1 および図 6 で示すように、マウスピース 4 の空気流路の断面は四角形状をしていて、マウスピース 4 をハウジング内に装着するとき、空気取り入れ口 1 1 が上に向いた状態で確実に装着できる様になっている。

図 1 1 には、本応用例の吸入装置の全体縦断面図を示す。バッテリー 1 0 の下には吸入器の制御を行うコントロール基板 2 1 を配置している。また、コントロール基板 2 1 からケーブルまたはコネクタ（図 1 1 ではコネクタ 2 5 を用いている）で繋がれたプローブ基板 1 6 が、CRG ユニット 6 の下に
20 配置され、プローブ基板 1 6 から CRG ユニット 6 の電気接続部 9 に繋げるために、CRG ユニット 6 のヘッド部 8 に発熱用の通電を行うコンタクトプローブ 1 7 が設けられている。バッテリー 1 0 とマウスピース 4 の間の空間には、コントロール基板 2 1 に接するよう振動モータ 1 8 が配置されている。

以上の構成の本応用例の吸入動作を図 1 2 を参照して説明する。

25 患者（利用者）の吸入が開始され、負圧センサ 1 9 で検知される負圧（吸入速度あるいは流量に関係する）が吐出可能な領域に達したなら、コントロー

ル基板 21 による制御によって CRG ユニット 6 のヘット部 8 から液剤吐出
が開始され、同時に振動モータ 18 の振動も開始されて、患者（利用者）に
液剤吐出が開始したことを知らせる。ヘット部 8 から予定量の液剤吐出が終
了した後、最後の吐出液剤が肺に到達するように、負圧センサ 19 の負圧測
5 定値より演算された吸入速度及び吸入持続時間をもとに、予備吸入分を吸入
させるべく振動モータ 18 は吐出終了後予備吸入時間分振動し、吐出された
液剤が完全に肺に到達するように利用者に吸入を促す。振動モータ 18 の振
動が終了すると、患者（利用者）は吸入を停止する。これによると液剤吐出
と吸入が連動し、確実に液剤を肺に送り込むことが可能となり、吸入不足な
10 どの失敗がなくなる。

この様にして患者（利用者）の吸入動作によって、空気取り入れ口 11 か
ら空気がマウスピース 4 内に入り込み、CRG ユニット 6 のヘット部 8 に設
けた吐出口から吐出された液剤と混合流体となり、人が唾える形状をなして
いるマウスピース出口 15 へと向かう。マウスピース出口 13 では、口の構
15 造からの混合流体の漏れを防いで吸入のムダを少なくし、かつ、口内での歯
等の障害物に混合流体が衝突しにくくして、液剤が効率良く利用者の体内に
吸入される。

本応用例では、患者（利用者）は周りの人に知られるのを嫌うことと周囲
の人への迷惑を配慮して、音による告知より振動モータ 18 を利用した振動
20 の方が好まれるために、振動モータを設けている。これにより、どこでも簡
単に吸入が可能となる。

図 13 のフロー図を参照して吸入装置の全体的な動作の一例を説明する。
電源スイッチ 101 を入れると、アクセスカバー 2 の開閉が検知され (S801)、
開放している場合は表示用 LED 102 など警告を発する。閉じていれば、次
25 に CRG ユニット 6 が装着されているか否かが検知される (S802)。この例
では、装着されていない場合、ブルーツース通信を開始して (S803) 患者（利

用者) に関する処方量などのデータを送受信する (58 04)。通信が終了すれば (58 05)、これで動作を終了する。このモードは主として医者が処方筆情報を書き込む、あるいはそれまでの吸入結果を見るときに利用するものである。

- 5 C R G ユニット 6 が装着されている場合には次の様になる。このモードは、通常、患者 (利用者) が利用するものである。患者 (利用者) が吸入を開始し (58 06)、この吸入が検知されて負圧センサ 19 で一定の負圧が検知されると (58 07)、吐出ヘッド部 8 が液滴吐出を開始する (58 08)。一定の負圧が検知されないときは、さらに強い吸入を促す警告を発してもよい。
- 10 液剤吐出は開始時間から所定時間続いて、所定量の液剤が吐出されるようになっていく。この量は、読み込まれたデータから決定されている。その後、負圧センサ 19 が吸入による負圧の時間的变化をモニタしていて、その積分量 (どの時点からの積分量を見るかは適当に設定すればよい) から所定量吸入されたか否かを検知し (この積分量は利用者のエアと液剤の混合気体の吸入量と関係するので、液剤の所定量吸入を検知することに相当する) (58 09)、所定量吸入されれば動作を終了する。この間、振動モータ 18 の振動が行われることになる。もし、所定時間経ても液剤の所定量吸入を検知できない場合は、振動モータ 18 の振動態様の変化などで利用者に警告を発して再吸入を促す (58 06)。このとき不足吸入量分を演算して (58 10)、それに応じて、
- 20 吐出ヘッド部 8 による液滴吐出の量、吸入時間 (すなわち、振動モータ 18 の振動時間) などが設定されることになる。

- 以上の本応用例によれば、液剤吐出潮の吐出口が、吸入時に圧力検知部で検知される大気圧との圧力差より小さい圧力差を生じる位置に確実に配置されるので、吐出部から液漏れを起こす可能性が少なくなり、吐出潮の寿命への悪影響も小さくなる。そして、簡単な操作で所定量の液剤を確実に効率良く利用者に投与できる。
- 25

[応用例 2]

図 1 4 に、応用例 ε とは、圧力検知部（負圧センサ 1 9 との連通穴 1 3）への流路の構成のみが異なる応用例 2 を示す。応用例 2 では、マウスピース 4 の先端部にあるマウスピース出口 1 5 の流路出口 1 4 の外側に連通穴 1 3 が設けられ、これにより、負圧センサ 1 9 への負圧検知流路が、マウスピース 4 の空気流路と完全に分離され、並行に配置されている。マウスピース 4 を吸入装置の上方かつ前面から挿入する装着方式を取る場合に、装着方向が、連通穴 1 3 が負圧センサ 1 9 への負圧検知流路と密着する方向なので、空気漏れを防ぐのに有利となる。したがって、負圧検知が確実に行われることになる。また、負圧センサ 1 9 への負圧検知流路と液剤の流路とは、完全に分離されているので、負圧検知流路の液剤による汚れ等も少なくなり、精度の良い検知が確保される。その他の点は応用例 ε と同じである。

[応用例 3]

図 1 5 A および 1 5 B に、応用例 1 の流路絞り方式とは異なる圧力緩和手段を備える応用例 3 を示す。応用例 3 では、マウスピース 4 の流路において、負圧センサ 1 9 への連通穴 1 3 と吐出ヘッド部 8 の来る液剤取り入れ口 1 2 との間の部分に、流路の断面積とほぼ同じ大きさの弁 3 0 を回動可能に設ける。弁 3 0 は、吸入時以外は、常時、弁ストッパ 3 1 に当たって流路をほぼ塞ぐ図 1 5 A の状態にある。利用者が吸入することにより弁 3 0 は図 1 5 B に示す如く開くが、この際、負圧センサ 1 9 側の流路空間には比較的強い負圧が生じるが、吐出ヘッド部 8 側の流路空間にはそれ程の負圧が生じない。よって、応用例 ε と同様な効果が奏される。その他の点は応用例 ε と同じである。

この出願は2004年8月2日出願された日本国特許出願番号第2004-225510からの優先権を主張するものであり、その内容を引用してこの出願の一部とするものである。

請求の範囲

1. 薬液を収容する収容部と、インクジェット技術を用いて薬液を吐出するための吐出口を有する液体吐出部と、前記収容部と前記液体吐出部を連通する連通手段と、前記液体吐出部へ薬液を充填する充填手段からなることを特徴とする薬液カートリッジ。

2. 前記収容部内には吸収体を収容しないことを特徴とする請求項1記載の薬液カートリッジ。

3. 前記液体吐出部と前記収容部を連通する連通手段が、前記液体吐出部と前記収容部を隔離する膜と、前記液体吐出部あるいは前記収容部に設けられた貫通部材を有し、前記貫通部材が前記隔離する膜を貫通することで前記液体吐出部と前記収容部を連通する請求項1記載の薬液カートリッジ。

4. 前記液体吐出部と前記収容部を連通する連通手段が、外から加えられる圧力によって遮断されている連通路を、前記圧力を減ずることで開通させる請求項1記載の薬液カートリッジ。

5. 前記液体吐出部と前記収容部を連通した後に、前記収容部に含まれている液体を前記液体吐出部に充填するように構成されている請求項1記載の薬液カートリッジ。

6. 前記収容部の一部を変形させることにより前記収容部の内容積を減少させ、これにより前記収容部に含まれている液体を前記液体吐出部に充填するように構成されている請求項1記載の薬液カートリッジ。

7. 前記収容部の一部を変形させることにより前記収容部の内容積を減少させる割合が前記収容部全体の内容積の40%以下である請求項6記載の薬液カートリッジ。

8. 前記液体吐出部に設けられた貫通部材を前記収容部内に侵入させることにより前記収容部の内容積を減少させ、これにより前記収容部に含まれて

いる液体を前記液体吐出部に充填する請求項 1 記載の薬液カートリッジ。

9. 前記収容部に含まれている液体を前記液体吐出部に充填する際に前記液体吐出部からあふれる液体の割合が、前記収容部全体の内容積の 20% 以下である請求項 1 ～8 のいずれか記載の薬液カートリッジ。

5 10. 利用者が薬剤を液滴として吸入するための吸入装置であって、請求項 1 ～9 のいずれか記載の薬液カートリッジを保持する保持部と、液体吐出部を制御するための制御手段とを有することを特徴とする吸入装置。

11. 携帯して所持可能に構成されている請求項 10 記載の吸入装置。

12. 利用者が吸い口部から液剤を吸入するための吸入装置であって、

10 請求項 1 ～9 のいずれか記載の薬液カートリッジを保持する保持部と、吐出口からの液滴吐出を制御する為に、利用者による吸入時に発生する大気圧との圧力差である負圧を検知する圧力検知部と、を有し、前記液剤吐出部の吐出口が、吸入時に圧力検知部で検知される大気圧との圧力差より小さい圧力差を生じる位置に配置されるように構成されていることを特徴とする吸入装置。
15

FIG. 1A

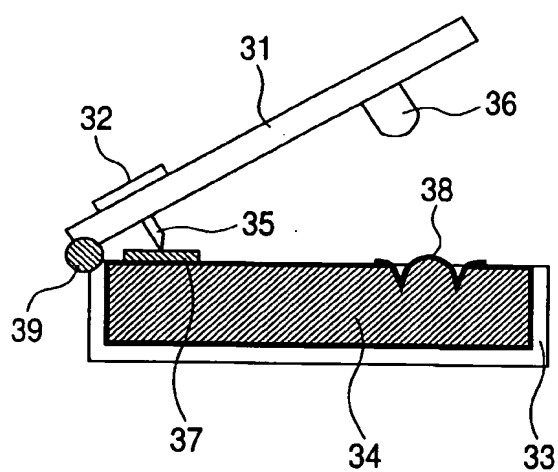


FIG. 1B

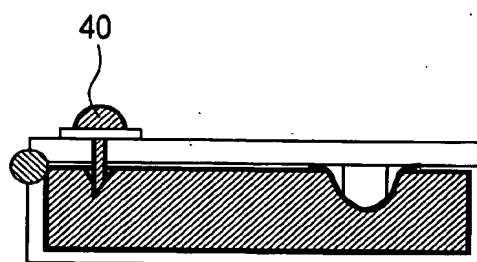


FIG. 2A

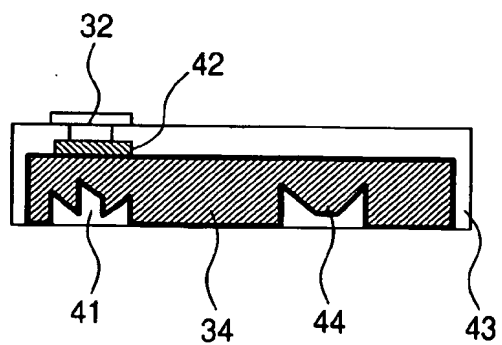
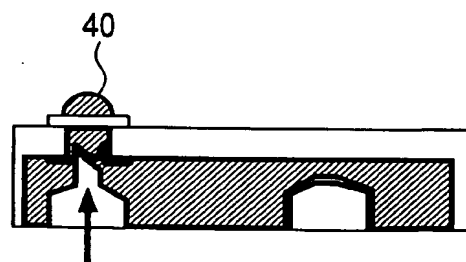


FIG. 2B



2 / 9

FIG. 3A

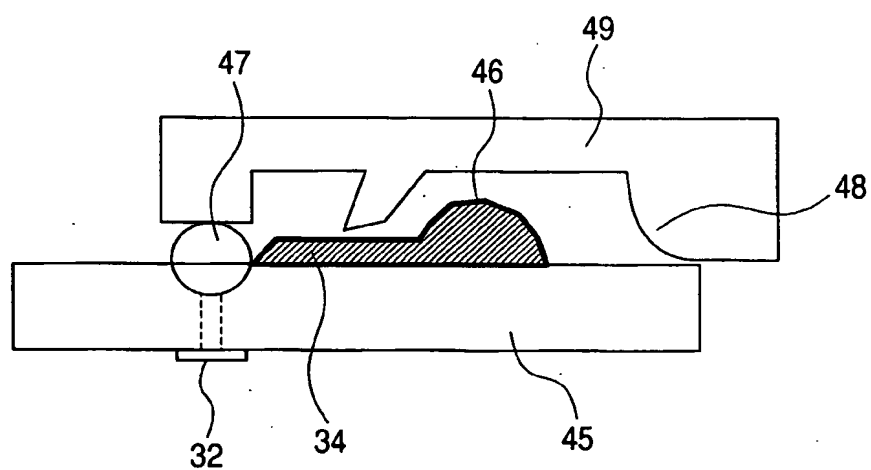
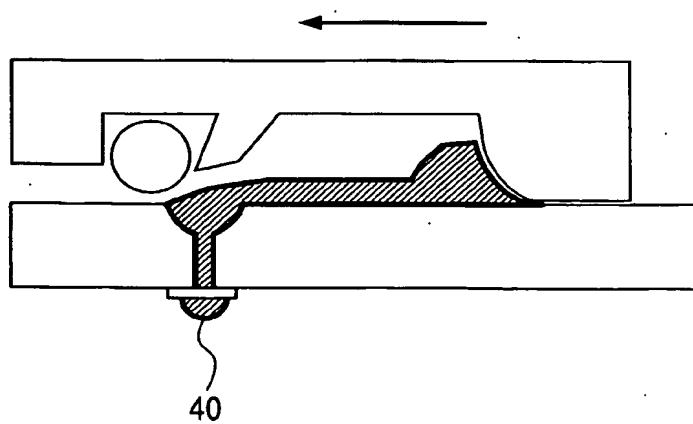


FIG. 3B



3 / 9

FIG. 4A

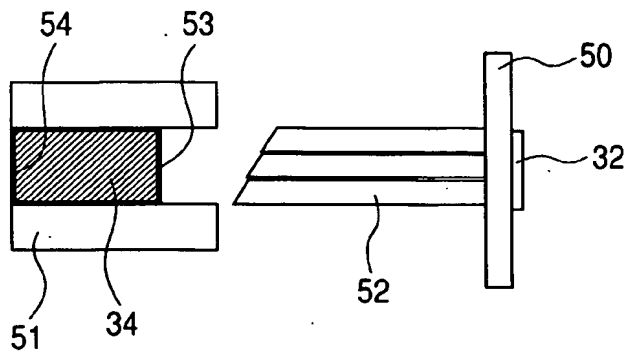


FIG. 4B

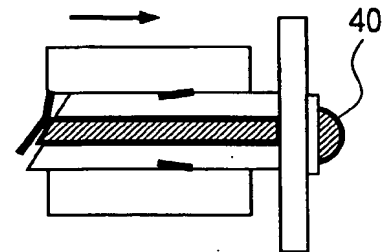
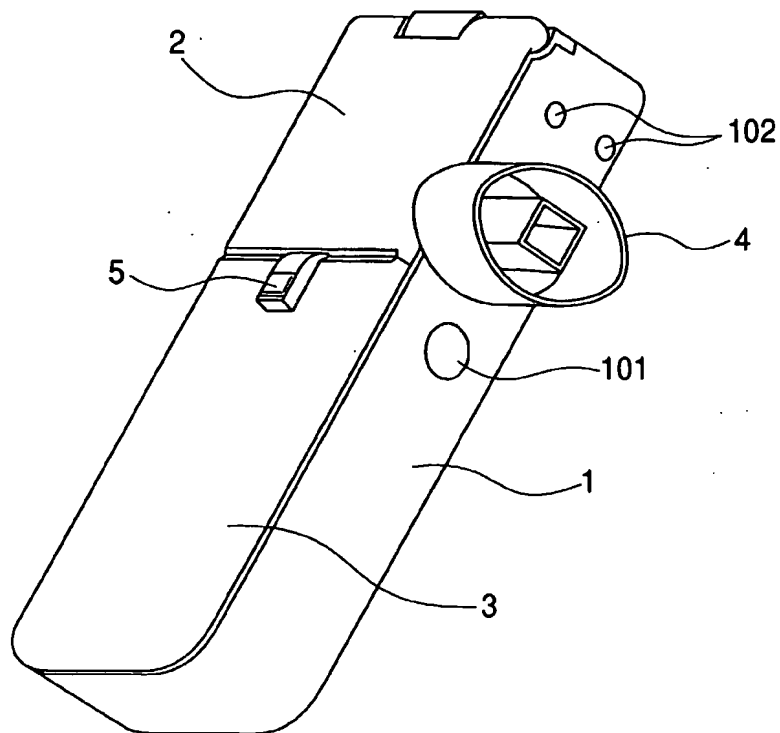


FIG. 5



4 / 9

FIG. 6

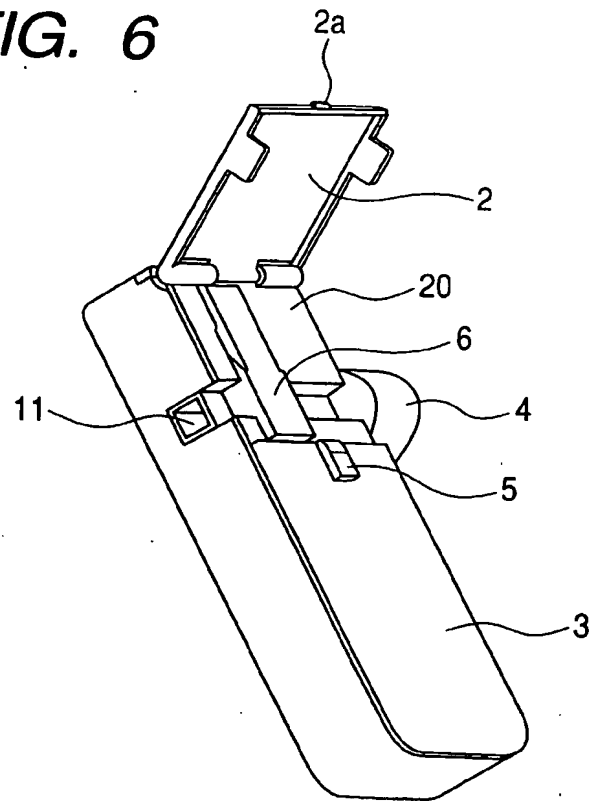
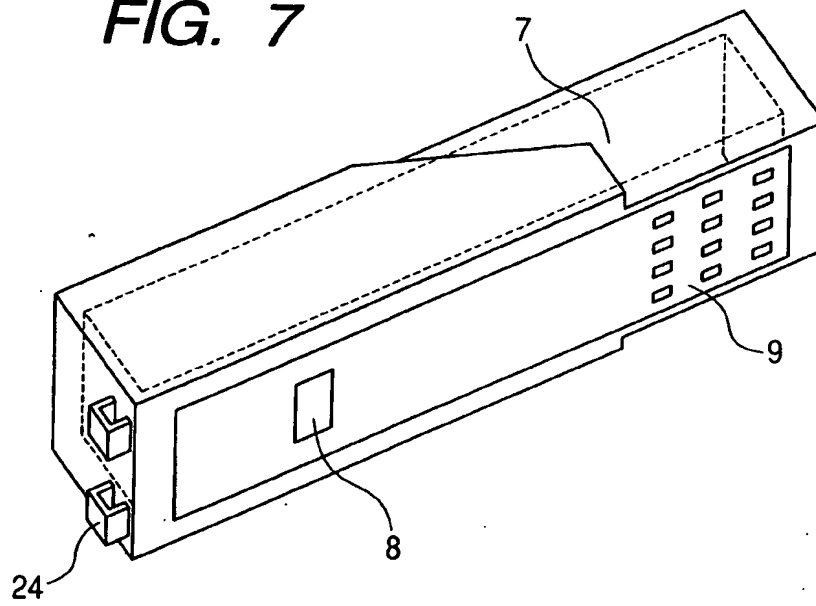
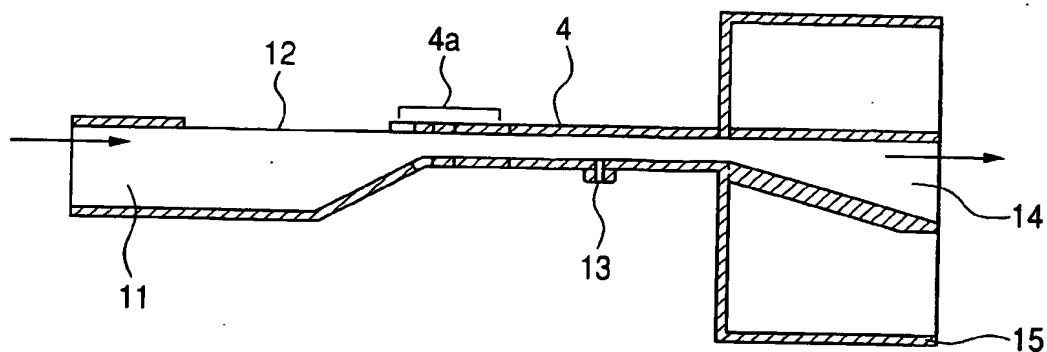
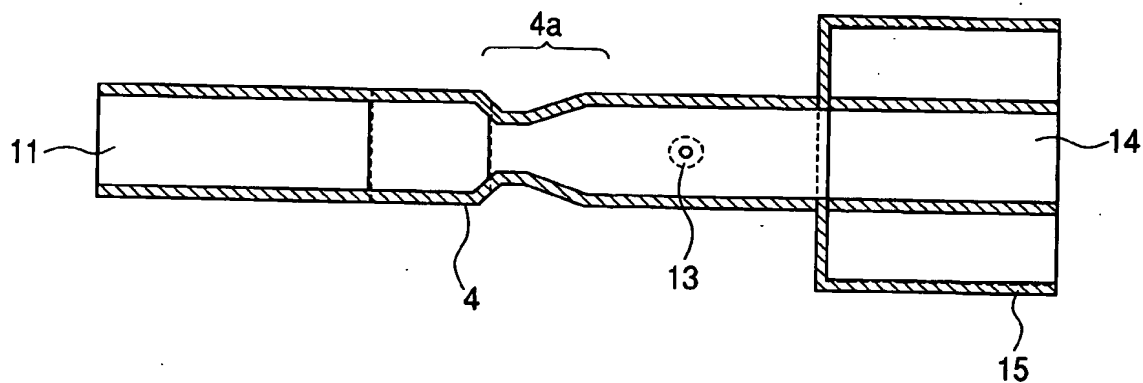
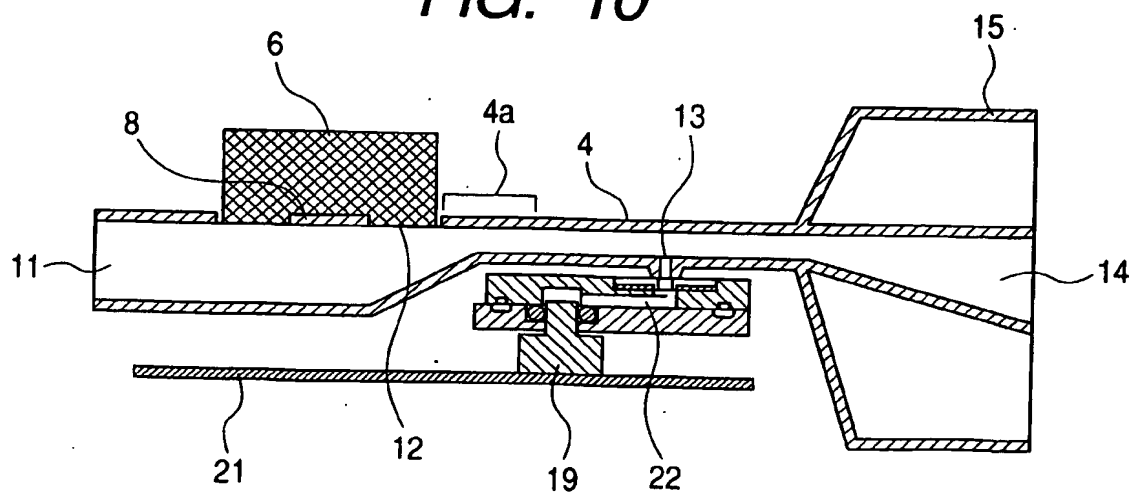


FIG. 7



5 / 9

FIG. 8**FIG. 9****FIG. 10**

6/9

FIG. 11

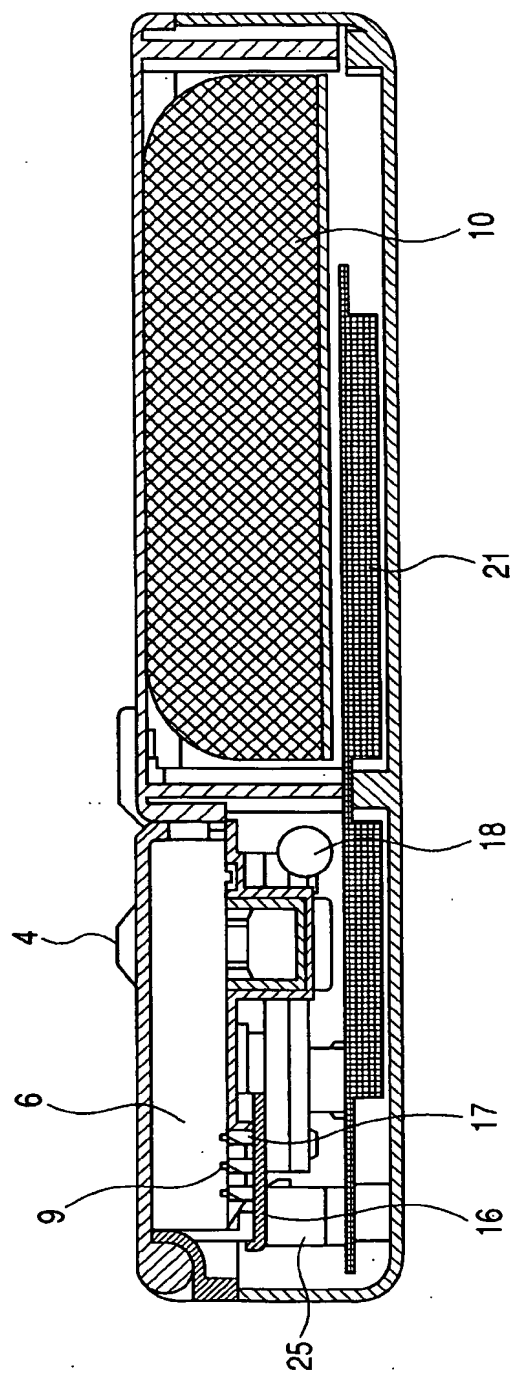
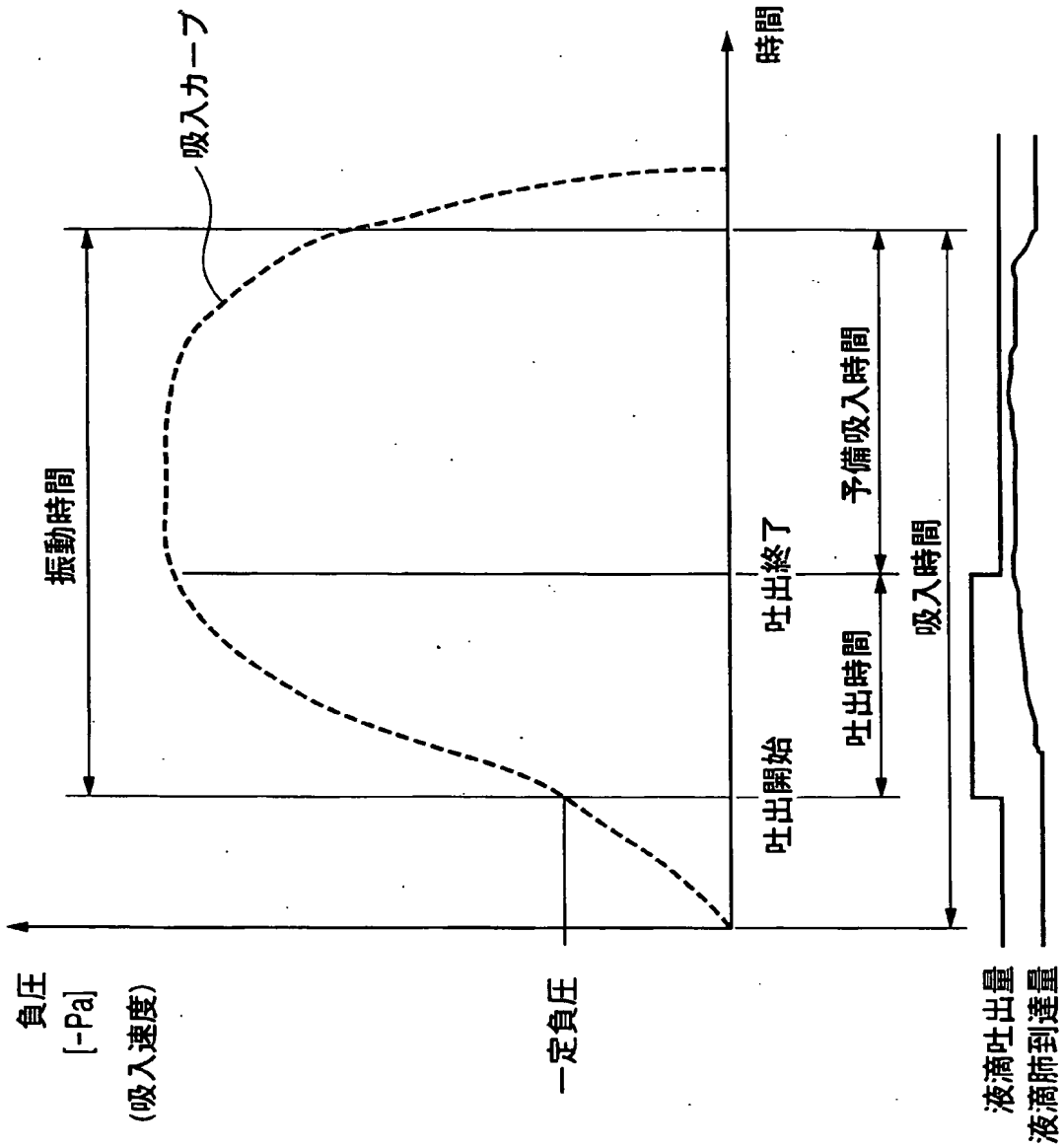
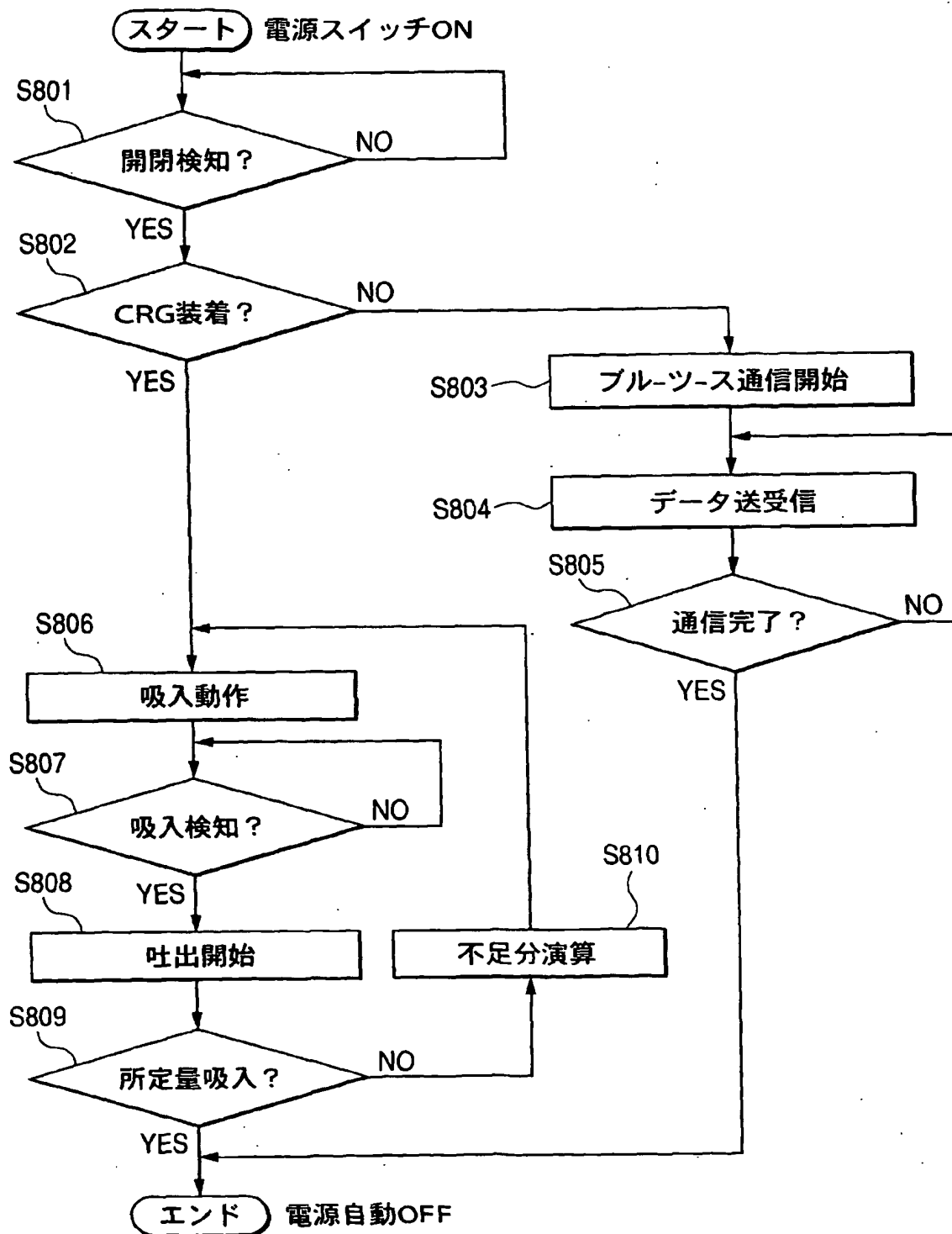


FIG. 12



8/9

FIG. 13



9/9

FIG. 14

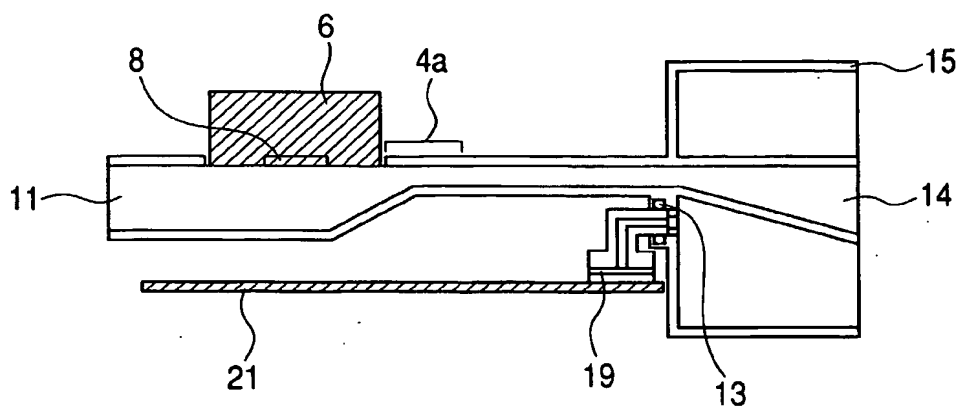


FIG. 15A

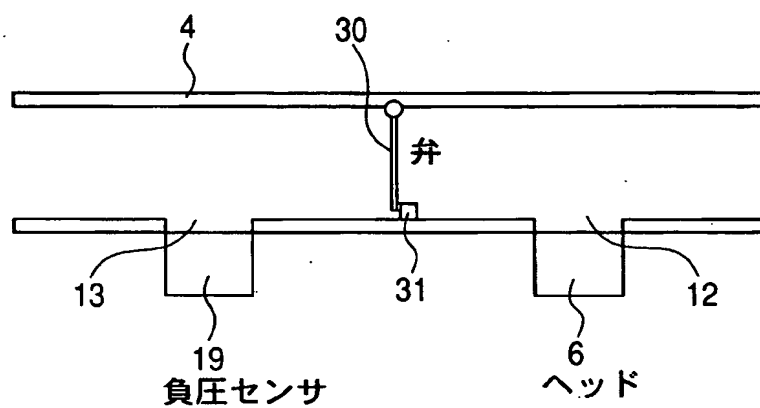
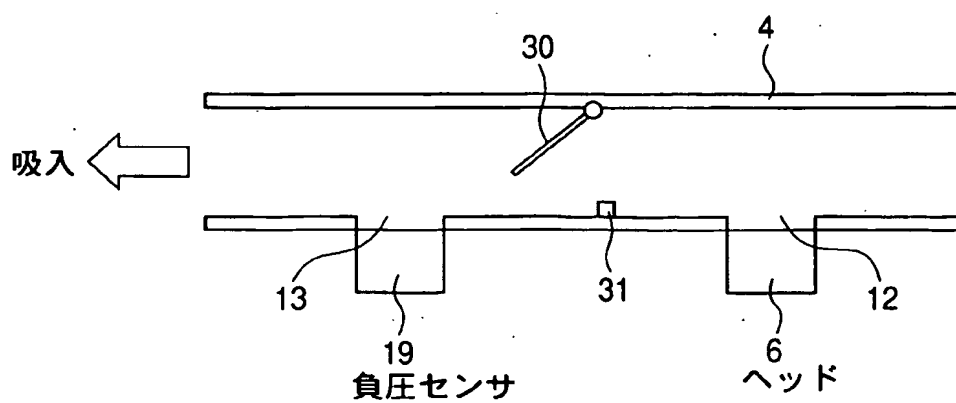


FIG. 15B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/014361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M15/00 (2006.01), **A61M11/00** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61M15/00 (2006.01), **A61M11/00** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2005	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2005	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2005

Electronic database consulted during the international search (name of database and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2004-290593 A (Canon Inc.), 21 October, 2004 (21.10.04), Full text; Figs. 4 to 7 (Family: none)	1-11
X Y	JP 2003-290356 A (Canon Inc.), 14 October, 2003 (14.10.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-11 12
Y	JP 8-506746 A (ETABLISSEMENTS VALOIS), 23 July, 1996 (23.07.96), Claims; page 20, line 23 to page 21, line 14; Figs. 4 to 9 & WO 1994/019040 A1 & US 5692492 A & EP 684851 A1	12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 November, 2005 (08.11.05)Date of mailing of the international search report
22 November, 2005 (22.11.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2005/014361

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. **A61M15CC** (2006.01), **A61M11/00** (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **A61M15CC** (2006.01), **A61M11/00** (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本 国実用新案公報	1922-1996年
B 本 国公開実用新案公報	1971-2005年
B 本 国実用新案登録公報	1996-2005年
日本 国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (子データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ - *	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P X	JP 2004-290593 A (キヤノン株式会社), 2004.10.21 , 全文, 第4-7 図 (ファミリーなし)	1-11
X	JP 2003-290356 A (キヤノン株式会社), 2003.10.14,	1-11
Y	全文, 全図 (ファミリーなし)	12

序 C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願 日前の出願または特許であるが、国際出願 日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行 日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願 日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の役に公表された文献

「J」 国際出願 日又は優先 日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによつて進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.11.2005

国際調査報告の発送日

22.11.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本 国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高田 元樹

3E

9821

電話番号 03-3581-1101 内線 3346

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ *	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-506746 A (エタブリスマン バロフ), 1996.07.23, 特許請求の範囲, 第 20 頁第 23 行 - 第 21 頁第 14 行, 第 4-9 図 & WO 1994/019040 A1 & US 5692492 A & EP 684851 A1	12

PCT/JP2005/014361